

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 Q 3/24		H 0 1 Q 3/24	5 J 0 2 1
13/08		13/08	5 J 0 4 5
21/24		21/24	

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-294535

(22) 出願日 平成10年10月1日 (1998. 10. 1)

(71) 出願人 000006758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(72) 発明者 鈴木 茂夫

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ

コオ富岡工場内

(72) 発明者 浅井 英克

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ

コオ富岡工場内

(74) 代理人 100089129

弁理士 森山 哲夫

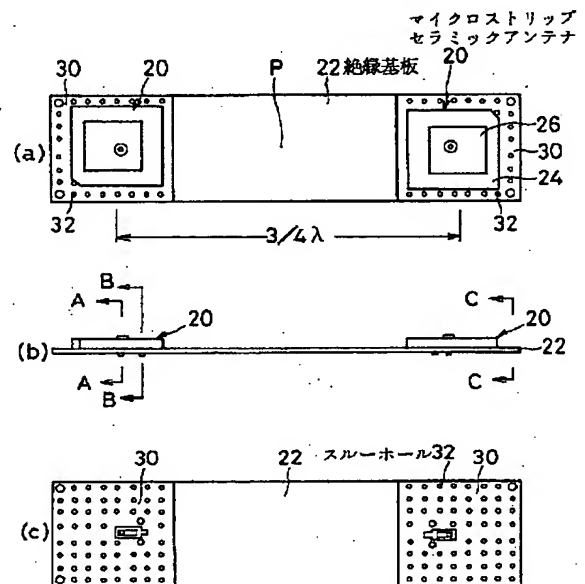
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 ダイバーシティアンテナ

## (57) 【要約】

【課題】 屋内でデータを無線で確実に送受信でき、薄い平面状で室内の美観を損なわないダイバーシティアンテナを提供する。

【解決手段】 セラミック基板24を介してパッチアンテナ26とアース電極28を設けてなり円偏波を送受信し得るマイクロストリップセラミックアンテナ20を、パッチアンテナ26を同方向に向けて送受信周波数の3/4波長だけ離して絶縁基板22上に点対称に2つ配設する。絶縁基板22の両面にマイクロストリップセラミックアンテナ20に対応させてこれより面積が大きい基板側アース電極30、30…を設ける。2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20に対応する基板側アース電極30、30…は、互いに電氣的接続されない。基板側アース電極30、30…とアース電極28、28を電氣的接続する。これらの2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20を適宜に切り換えて送受信する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体を介してパッチアンテナとアース電極を配設して円偏波を送受信し得る円偏波マイクロストリップアンテナを、前記パッチアンテナを同方向に向けるとともに送受信周波数の  $(2n+1) \cdot 1/4$  波長（但し、 $n$ は1以上の整数）だけ離して2つ配設し、これらの2つの円偏波マイクロストリップアンテナを切り換えて送受信するように構成したことを特徴とするダイバーシティアンテナ。

【請求項2】 請求項1記載のダイバーシティアンテナにおいて、2つの前記円偏波マイクロストリップアンテナが同一形状であり、その前記誘電体および前記アース電極を別体に形成するとともに前記パッチアンテナと略相似形に形成し、これらの2つの前記円偏波マイクロストリップアンテナを点対称に配設して構成したことを特徴とするダイバーシティアンテナ。

【請求項3】 請求項2記載のダイバーシティアンテナにおいて、前記円偏波マイクロストリップアンテナがマイクロストリップセラミックアンテナであり、これらの2つのマイクロストリップセラミックアンテナを絶縁基板上に点対称に配設して構成したことを特徴とするダイバーシティアンテナ。

【請求項4】 請求項3記載のダイバーシティアンテナにおいて、前記絶縁基板上に前記マイクロストリップセラミックアンテナより面積が大きいとともに略相似形の基板側アース電極を設け、この基板側アース電極と前記マイクロストリップアンテナのアース電極を電氣的接続して構成したことを特徴とするダイバーシティアンテナ。

【請求項5】 請求項4記載のダイバーシティアンテナにおいて、前記絶縁基板の両面に略同一形状の基板側アース電極を設け、これらの両面の基板側アース電極を前記絶縁基板を貫通する多数のスルーホールを介して電氣的接続して構成したことを特徴とするダイバーシティアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、屋内でデータを無線で送受信するためのダイバーシティアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の無線LANシステムなどの屋内用の無線通信システムにあっては、図9に示すごとく、室内10の中央部の天井側にアクセスポイントに接続される棒状アンテナ12が配設され、また室内10の床に配設される機器14、14…側にも同様の棒状アンテナ12、12…がそれぞれに配設される。そして、これらの天井側と機器14、14…側の間で、棒状アンテナ12、12…による送受信でデータの無線伝送がなされる。これらの棒状アンテナ12、12…は、一般的には

2

送受信周波数の  $1/4$  波長の長さ設定されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の図9に示す無線通信システムにあっては、アンテナとして  $1/4$  波長の長さの棒状アンテナ12、12…を用いているために、天井側に配設した棒状アンテナ12の直下の利得が低いという問題があった。そこで、棒状アンテナ12、12…を  $1/2$  波長の長さ設定することが考えられるが、その突出長さが長くなるために室内10の美観を損なうという別の不具合を生ずる。また、データは直線偏波信号を用いて伝送されるが、室内10の壁で反射された反射波と直接波が異なる経路で受信状態にある棒状アンテナ12、12…に入来し、反射波に対する何らかの対策を必要とする。さらに、天井側と機器14、14…側の棒状アンテナ12、12…の間に人体などが存在して信号電波が遮断されると、利得が低いものとなって、正確なデータの伝送が困難となる。

【0004】 本発明は、かかる従来技術の不具合を改善すべくなされたもので、薄い平面状でしかもデータ伝送を確実に実行し得るダイバーシティアンテナを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するために、本発明のダイバーシティアンテナは、誘電体を介してパッチアンテナとアース電極を配設して円偏波を送受信し得る円偏波マイクロストリップアンテナを、前記パッチアンテナを同方向に向けるとともに送受信周波数の  $(2n+1) \cdot 1/4$  波長（但し、 $n$ は1以上の整数）だけ離して2つ配設し、これらの2つの円偏波マイクロストリップアンテナを切り換えて送受信するように構成されている。

【0006】 そして、2つの前記円偏波マイクロストリップアンテナが同一形状であり、その前記誘電体および前記アース電極を別体に形成するとともに前記パッチアンテナと略相似形に形成し、これらの2つの前記円偏波マイクロストリップアンテナを点対称に配設して構成しても良い。

【0007】 また、前記円偏波マイクロストリップアンテナがマイクロストリップセラミックアンテナであり、これらの2つのマイクロストリップセラミックアンテナを絶縁基板上に点対称に配設して構成することもできる。

【0008】 さらに、前記絶縁基板上に前記マイクロストリップセラミックアンテナより面積が大きいとともに略相似形の基板側アース電極を設け、この基板側アース電極と前記マイクロストリップアンテナのアース電極を電氣的接続して構成することも可能である。

【0009】 そしてさらに、前記絶縁基板の両面に略同一形状の基板側アース電極を設け、これらの両面の基板側アース電極を前記絶縁基板を貫通する多数のスルーホ

3

ールを介して電氣的接続して構成しても良い。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例を図1ないし図5を参照して説明する。図1は、本発明のダイバーシティアンテナの第1実施例の外観図であり、

(a)は平面図であり、(b)は正面図であり、(c)は底面図である。図2は、図1(b)のA-A端面矢視拡大図である。図3は、図1(b)のB-B端面矢視拡大図である。図4は、図1(b)のC-C端面矢視拡大図である。図5は、本発明のダイバーシティアンテナの設置例を示す図である。

【0011】まず、2つの同一形状のマイクロストリップセラミックアンテナ20、20が、ガラスエポキシ樹脂などからなる絶縁基板22上に点Pを中心とする点対称で送受信周波数の3/4波長だけ離されてそれぞれに配設される。このマイクロストリップセラミックアンテナ20、20は、薄い偏平で平面形状が略正方形の誘電体としてのセラミック基板24、24の表面に正方形または略正方形のパッチアンテナ26、26が導電性膜で設けられ、裏面にやはり正方形または略正方形のアース電極28、28が導電性膜により設けられている。また、絶縁基板22の両面には、基板側アース電極30、30…が設けられる。この表面と裏面にそれぞれ設けられる基板側アース電極30、30…は、多数の小孔のスルーホール32、32…により電氣的接続されるとともに機械的に連結固定される。そして、この絶縁基板22の表面の基板側アース電極30、30の上に、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20がそれぞれの点Pを中心として点対称に配設される。なお、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20にそれぞれに対応する基板側アース電極30、30は、互いに電氣的接続されていない。さらに、セラミック基板24、24と絶縁基板22を貫通して接続導体34、34が設けられ、その一端部がパッチアンテナ26、26と半田付けなどにより電氣的接続されるとともに固定される。さらにまた、マイクロストリップセラミックアンテナ20、20のアース電極28、28は、絶縁基板22に設けられた大きな孔のスルーホール36、36…を介して半田付けなどにより絶縁基板22の基板側アース電極30、30…と電氣的接続されるとともに機械的にも固定される。そして、接続導体34、34の他端部に図示しない給電ケーブルとしての同軸ケーブルの中心導体がそれぞれに電氣的接続され、その外部導体が基板側アース電極30、30に電氣的接続される。なお、パッチアンテナ26、26とセラミック基板24、24とアース電極28、28および基板側アース電極30、30…は、いずれも正方形または略正方形で、寸法はそれぞれに相違するがほぼ相似形に形成されている。また、パッチアンテナ26、26に対して接続導体34、34は中央からずれた位置に電氣的接続されていて、マイク

4

ロストリップセラミックアンテナ20、20は円偏波を送受信するように構成されている。その円偏波の旋回方向は左旋または右旋のいずれであっても良い。

【0012】かかる構成において、それぞれのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20は、円偏波信号を送受信でき、そのアンテナ指向方向は、平面から見てほぼ円形であり、正面から見てマイクロストリップセラミックアンテナ20、20の前面に大きな利得が得られている。ここで、絶縁基板22に大きな面積の基板側アース電極30、30…を設けることにより、マイクロストリップセラミックアンテナ20、20のバックローブが小さくなり、それだけ前面への利得が大きなものとなっている。また、絶縁基板22の両面に設けられた基板側アース電極30、30…が、スルーホール32、32…により電氣的接続されるとともに機械的に連結されるので、基板側アース電極30、30…は絶縁基板22に堅牢に固定される。そこで、同軸ケーブルの外部導体を半田付けなどしても剥離を生ずることがなく、同軸ケーブルなどを確実に固定することができる。

【0013】そして、図5に示すごとく、本発明のダイバーシティアンテナが室内10の中央部の天井側と床の機器14、14…側にそれぞれ配設される。すると、天井側のマイクロストリップセラミックアンテナ20、20からは前面の直下の室内10の中央部に最大の利得が得られる。そして、この利得は、平面から見た指向性がほぼ円形であり、室内10の隅々にまで電波を均等に送受信することができる。また、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20が点対称に配設されるので、本発明のダイバーシティアンテナを取り付ける際に、方向性が少なく、それだけ取り付け作業が容易である。さらに、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20が送受信周波数の3/4波長だけ離れて配設されるので、受信側では位相差が最大で同じ信号が異なる経路で入来し、一方の経路が人体などで遮断されたとしても他方の経路の信号が有効であれば、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20を適宜に切り換えてダイバーシティ受信することで、確実なデータの伝送がなし得る。さらに、円偏波を用いることで平面から見て無指向性が得られ、しかも室内10の壁により反射された反射波は逆旋回であり、直接波と反射波のアイソレーションを容易に取ることができる。

【0014】なお、上記説明では、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20が、送受信周波数の3/4波長だけ離して配設されているが、これに限られず、5/4波長や7/4波長などの $(2n+1) \cdot 1/4$ 波長(但し、 $n$ は1以上の整数)であっても良い。

【0015】次に、本発明の第2実施例を図6を参照して説明する。図6は、本発明のダイバーシティアンテナの第2実施例の平面図である。

【0016】図6に示す第2実施例にあつては、2つの

5

マイクロストリップセラミックアンテナ20、20が、一枚の絶縁基板22上に配設されるのに代えて、別々の絶縁基板40、40にそれぞれに配設されている。そして、機器14、14…の上部壁上に、送受信周波数の3/4波長だけ離して点Pを中心とする点対称に適宜に配設されたものである。絶縁基板40、40には、少なくとも片面に基板側アース電極が設けられ、適宜にマイクロストリップセラミックアンテナ20、20のアース電極28、28に電氣的接続されれば良い。

【0017】また、本発明の第3実施例を図7を参照して説明する。図7は、本発明のダイバーシティアンテナの第3実施例の外観図を示し、(a)は平面図であり、(b)は正面図である。

【0018】図7に示す第3実施例にあつては、2つのマイクロストリップセラミックアンテナ20、20が、第1実施例と同様に一枚の絶縁基板50上に送受信周波数の3/4波長だけ離して点対称に配設される。そして、第3実施例にあつては、絶縁基板50はその両面全体に一連に基板側アース電極が設けられている。

【0019】かかる構成にあつては、基板側アース電極はマイクロストリップセラミックアンテナ20、20のパッチアンテナ26、26と略相似形とならない。そこで、マイクロストリップセラミックアンテナ20、20の前面への指向方向が基板側アース電極が大きい側に、すなわち互いに内側に若干傾斜し、また平面から見た指向性は略楕円形となる。しかるに、絶縁基板50の面積をマイクロストリップセラミックアンテナ20、20よりも十分に大きく設けることができるならば、前面への指向方向の傾斜および平面から見た指向性が楕円形となることを十分に無視することができる。また、本発明のダイバーシティアンテナが設置される場所(例えば細長い室内など)によっては、平面から見た指向性が楕円形の方が効率的である場合もある。

【0020】さらに、本発明の第4実施例を図8を参照して説明する。図8は、本発明のダイバーシティアンテナの第4実施例の外観図を示し、(a)は平面図であり、(b)は正面図である。

【0021】図8に示す第4実施例にあつては、一枚の絶縁基板60の表面に送受信周波数の3/4波長だけ離されて2つのパッチアンテナ62、62が配設される。また、絶縁基板60の裏面には、2つのアース電極64、64がパッチアンテナ62、62にそれぞれ対応させて設けられる。この第4実施例では、第1実施例ないし第3実施例のマイクロストリップセラミックアンテナ20、20に代えて、誘電体としての絶縁基板60を介してパッチアンテナ62、62とアース電極64、64が設けられて2つの円偏波マイクロストリップアンテナが構成されている。この第4実施例にあつては、パッチアンテナ62、62の形状は、円偏波が送受信できれば良く、正方形に限られず、長方形や円形などであっても

6

良い。また、パッチアンテナ62への給電は、絶縁基板60の裏面から貫通させて接続させる構造のものに限られず、絶縁基板60の表面に配設されるマイクロストリップラインなどを介して適宜になされても良い。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のダイバーシティアンテナによれば、以下のごとき格別な効果を奏する。

【0023】請求項1記載のダイバーシティアンテナにあつては、薄い平面状の円偏波マイクロストリップアンテナが $(2n+1) \cdot 1/4$ 波長だけ離して2つ配設されるので、アンテナの前面の利得が高く、しかも本発明のダイバーシティアンテナの設置により美観を損ねるようなことがない。そして、受信側では、最大の位相差で同じ信号を異なるアンテナで受信でき、これらのアンテナを適宜に切り換えてダイバーシティ受信することで確実なデータ伝送がなし得る。

【0024】そして、請求項2記載のダイバーシティアンテナにあつては、アンテナの前面への指向方向が傾くことがなく、しかも平面から見た指向性がほぼ円形である。そこで、室内10全体に均等に電波を到達させ易い。また、2つの円偏波マイクロストリップアンテナを点対称に配設することで、取付方向による方向性を少ないものとしている。

【0025】また、請求項3記載のダイバーシティアンテナにあつては、マイクロストリップセラミックアンテナを用いることで、容易に高利得でアンテナ特性の安定したダイバーシティアンテナを構成することができる。

【0026】さらに、請求項4記載のダイバーシティアンテナにあつては、マイクロストリップセラミックアンテナのアース電極に、これよりも大きな面積の基板側アース電極を電氣的接続しているので、バックローブが小さなものとなり、それだけ前面への利得が高いものとなっている。

【0027】そしてさらに、請求項5記載のダイバーシティアンテナにあつては、絶縁基板の両面に設けた基板側アース電極を多数のスルーホールで電氣的接続するとともに機械的にも連結しているので、基板側アース電極は絶縁基板に堅牢に固定される。そこで、この基板側アース電極に同軸ケーブルなどを半田付け固定しても剥離を生ずることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダイバーシティアンテナの第1実施例の外観図であり、(a)は平面図であり、(b)は正面図であり、(c)は底面図である。

【図2】図1(b)のA-A端面矢視拡大図である。

【図3】図1(b)のB-B端面矢視拡大図である。

【図4】図1(b)のC-C端面矢視拡大図である。

【図5】本発明のダイバーシティアンテナの設置例を示

7

す図である。

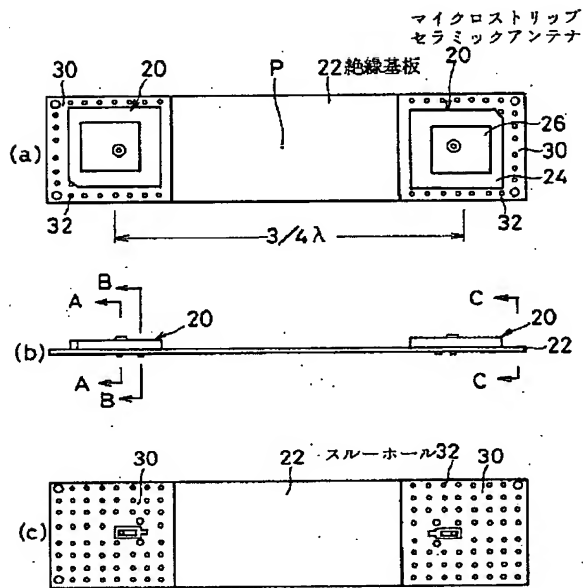
【図6】本発明のダイバーシティアンテナの第2実施例の平面図である。

【図7】本発明のダイバーシティアンテナの第3実施例の外観図を示し、(a)は平面図であり、(b)は正面図である。

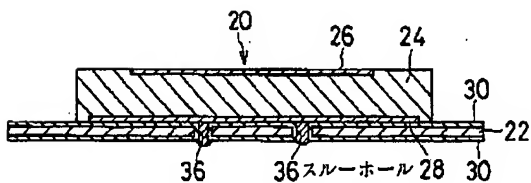
【図8】本発明のダイバーシティアンテナの第4実施例の外観図を示し、(a)は平面図であり、(b)は正面図である。

【図9】従来の無線LANシステムなどの屋内用の無線通信システムにおけるアンテナの設置例を示す図であ \*

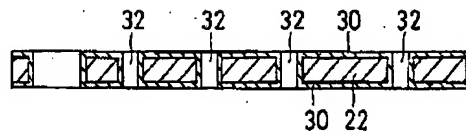
【図1】



【図3】



【図4】



8

\*る。

【符号の説明】

20 マイクロストリップセラミックアンテナ

22、40、50、60 絶縁基板

24 セラミック基板

26、62 パッチアンテナ

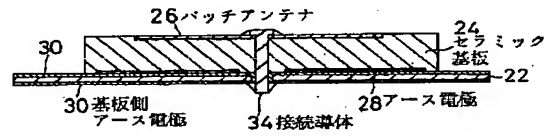
28、64 アース電極

30 基板側アース電極

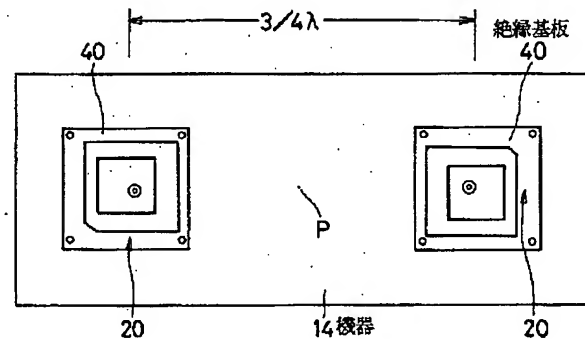
32、36 スルーホール

34 接続導体

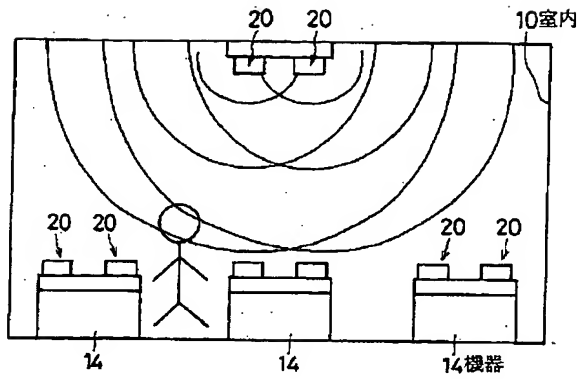
【図2】



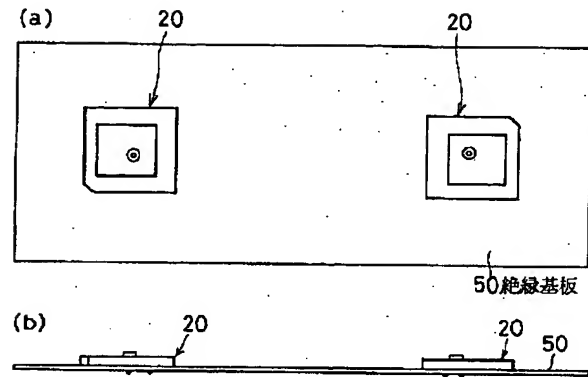
【図6】



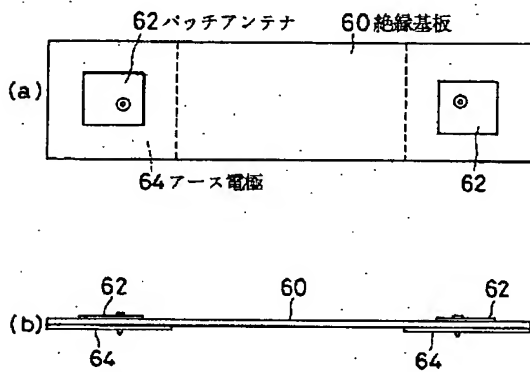
【図5】



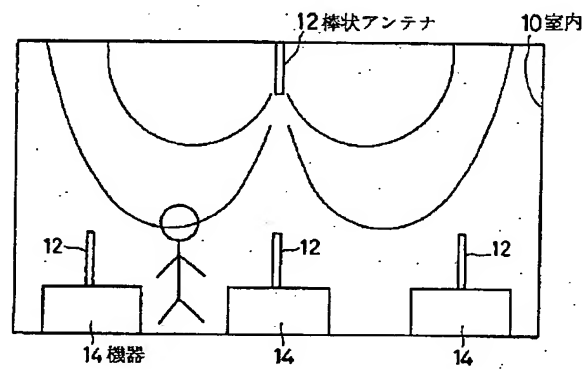
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 豊田 千造  
群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ  
コオ富岡工場内

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA09 AB06 DB04 HA05  
HA06 JA06  
5J045 AA05 CA04 DA10 EA07 FA02  
LA07